

**PENERAPAN *COMMUNITY OF INQUIRY* TERHADAP KEMAMPUAN
BERPIKIR KRITIS SISWA DALAM MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN**

SKRIPSI

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Pendidikan



oleh

Elizabeth Widia Yulianti Sihotang

NIM. 1702054

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
DEPARTEMEN PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2021**

LEMBAR HAK CIPTA

PENERAPAN *COMMUNITY OF INQUIRY* TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA DALAM MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN

Oleh :
Elizabeth Widia Yulianti Sihotang

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Biologi Departemen
Pendidikan Biologi Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

©Elizabeth Widia Yulianti Sihotang
Universitas Pendidikan Indonesia
2021

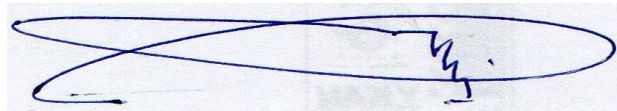
Hak Cipta dilindungi undang-undang
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan cetak ulang
difoto kopi, atau lainnya tanpa izin dari penulis

ELIZABETH WIDIA YULIANTI SIHOTANG

**PENERAPAN *COMMUNITY OF INQUIRY* TERHADAP KEMAMPUAN
BERPIKIR KRITIS SISWA DALAM MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN**

disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



Dr. Hj. Sri Anggraeni, M.S.

NIP. 195801261987032001

Pembimbing II



Dr. Hj. Peristiwa, M.Kes.

NIP. 196403201991032001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Biologi



Dr. Amprasto, M.Si.
NIP. 196607161991011001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Penerapan *Community Of Inquiry* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Materi Pencemaran Lingkungan” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Agustus 2021

Yang Membuat Pernyataan,



Elizabeth Widia Yulianti Sihotang

NIM. 1702054

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur mari kita panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat, rahmat, dan kasih karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Penerapan *Community of Inquiry* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Materi Pencemaran Lingkungan”. Skripsi ini merupakan laporan akhir peneliti sebagai salah satu persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan dan mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan di Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia.

Penulis menyadari akan kekurangan dan ketidaksempurnaan dalam skripsi ini, maka dari itu kritik dan saran yang membangun dari pembaca kepada penulis akan sangat membantu untuk menyempurnakan skripsi ini. Terlepas dari kekurangan yang ada, penulis berharap bahwa skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis, pembaca, dan berbagai pihak yang akan melakukan penelitian yang sama. Selain itu, dengan adanya penelitian ini dapat menjadi inspirasi untuk perkembangan pendidikan Indonesia yang lebih baik. Terakhir, penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dan mendukung penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Bandung, Agustus 2021

Penulis



Elizabeth Widia Yulianti Sihotang

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur peneliti panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan kasih karunia-Nya yang telah memberikan kesehatan dan kesempatan bagi peneliti sehingga skripsi ini dapat diselesaikan melalui proses yang baik.

Skripsi yang berjudul “**PENERAPAN *COMMUNITY OF INQUIRY* TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA DALAM MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN**” disusun untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan Biologi Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pendidikan Indonesia.

Dalam menyelesaikan skripsi ini tidak luput dari kendala dan hambatan yang telah dilalui oleh peneliti. Namun, berkat dukungan yang telah diberikan oleh berbagai pihak, peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Pada kesempatan ini, peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Dr. Hj. Sri Anggraeni, M.S. selaku dosen pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan pengajaran yang luar biasa hingga akhirnya peneliti dapat menyelesaikan skripsi peneliti. Terima kasih atas tenaga, waktu, juga saran yang membangun bagi peneliti.
2. Dr. Hj. Peristiwati, M.Kes. selaku dosen pembimbing 2 yang telah membimbing peneliti dalam menyelesaikan skripsi dan semangat yang beliau tanamkan. Terima kasih telah meluangkan waktu, menyiapkan tenaga juga pikiran, dan memberikan saran-saran yang bermanfaat demi kelancaran penulisan skripsi ini.
3. Prof. Dr. Tatang Herman, M.Ed selaku dekan FPMIPA. Terima kasih atas ilmu yang telah membangunkan motivasi peneliti.
4. Dr. Bambang Supriatno, M. Si. selaku Ketua Departemen Pendidikan Biologi. Terima kasih telah memfasilitasi peneliti dalam mempersiapkan bahan pembelajaran sebagai penunjang skripsi.
5. Dr. Amprasto, M.Si selaku Ketua Progam Studi Pendidikan Biologi. Terima kasih atas dukungan, motivasi, juga doa yang beliau berikan kepada peneliti juga kepada kawan-kawan lainnya.

6. Dr. Yanti Hamdiyati, S.Si. selaku dosen pembimbing akademik yang selalu memberikan perhatian mengenai perkembangan skripsi ini dan selalu mengingatkan juga mendoakan keberhasilan dan kelancaran dalam penulisan skripsi.
7. Dosen-dosen Program Studi Pendidikan Biologi, FPMIPA, UPI yang tidak lelah untuk terus membagikan pengalaman serta pengetahuan yang bermanfaat bagi peneliti.
8. Ibu Utami Dewi, S.Pd. selaku kepala sekolah di SMA Sumatra 40 Bandung yang telah memberikan izin kepada peneliti untuk melaksanakan penelitian.
9. Ibu Juju Juwita, S.Pd selaku Wakil Kepala Sekolah Bidang Kurikulum di SMA Sumatra 40 Bandung yang telah mengarahkan peneliti dalam menjalankan penelitian secara teknis. Terima kasih atas arahan dan bimbingan yang beliau telah ajarkan kepada peneliti.
10. Bapak Ahmad Faisal, S.Si. selaku guru mata pelajaran Biologi di SMA Sumatra 40 Bandung yang tidak pernah lelah membimbing peneliti, memberikan masukan, dan saran yang membangun demi kelancaran proses penyelesaian skripsi ini.
11. Siswa kelas X IPA 1, X IPA 2, XI IPA 1, dan XI IPA 2 tahun ajaran 2020/2021 yang bersedia membantu peneliti demi keberlangsungan skripsi ini. Terima kasih atas kontribusi dan kesabarannya dalam menghadapi berbagai tugas yang telah disediakan. Semoga anak-anak bisa mendapatkan kesuksesan di masa yang akan datang.
12. Sahabat-sahabat tercinta, Hani Amalia, Nuraini Rahma, dan Sekar Layung yang tiada habisnya selalu memberikan *support* juga selalu hadir saat untuk memberikan motivasi kepada penulis untuk terus menyelesaikan skripsi. Semoga kita dan rencana kesuksesan kita dapat ditorehkan bersama-sama.
13. Kawan-kawan seperjuangan di BEB (*Biology Education B*) 2017 yang telah kebersamai selama hampir empat tahun. Terima kasih atas keceriaan, suka, duka, dan perjuangan selama hampir empat tahun ini,

semoga kita semua dapat bertemu dikemudian hari dan selalu sukses bersama.

14. Semua orang yang tidak dapat disebutkan satu persatu atas kontribusi baik secara langsung maupun tidak langsung dalam proses penyelesaian skripsi ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan balasan yang berlimpah atas amalan, bantuan, dan doa baik yang telah dihantarkan kepada peneliti selama proses hingga akhirnya mampu menyelesaikan skripsi ini.

Bandung, Agustus 2021



Elizabeth Widia Yulianti Sihotang

ABSTRAK

Model pembelajaran *Community of Inquiry* (CoI) merupakan pembelajaran inkuiri kolaboratif. Model ini terdiri atas tiga dimensi yang saling beririsan, yaitu *teaching presence*, *social presence*, dan *cognitive presence*. Model pembelajaran CoI diterapkan kepada siswa lalu dianalisis kemampuan berpikir kritisnya pada materi pencemaran lingkungan yang disampaikan secara daring. Penelitian menggunakan metode *Quasi Experiment* dan desain *Non-equivalent Control Group Design* yang diterapkan pada siswa kelas 10. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan memberikan tes Kemampuan Berpikir Kritis (KBK) awal kepada siswa. Selanjutnya, kelas eksperimen diberikan perlakuan berupa pembelajaran model CoI sedangkan kelas kontrol menerima pembelajaran inkuiri. Pada akhir pembelajaran, kedua kelas mengerjakan tes KBK akhir dan kelas eksperimen mengerjakan kuesioner respon terhadap model pembelajaran CoI. Hasil penelitian dilihat berdasarkan uji t nilai tes KBK dan menunjukkan bahwa sebelum pembelajaran diterapkan, kemampuan berpikir kritis kedua kelas adalah sama. Setelah diterapkan pembelajaran, kedua kelas menunjukkan kemampuan berpikir kritis yang sama. Sehingga dapat disimpulkan bahwa model CoI tidak dapat mengembangkan berpikir kritis siswa. Hal tersebut dikarenakan aktivitas siswa dalam menyanggah, mengkritik, dan mengevaluasi tergolong kurang dan kedua kelas ini diterapkan model pembelajaran dengan dasar yang sama yaitu inkuiri. Selanjutnya, berdasarkan perhitungan *N-Gain*, kelas eksperimen mengalami peningkatan kemampuan berpikir kritis sebesar 0,47 dan kelas kontrol sebesar 0,33. Terakhir, respon siswa kelas eksperimen terhadap pembelajaran CoI yaitu positif sebesar 74,07%.

Kata kunci: *Community of Inquiry, Kolaboratif, Kemampuan Berpikir Kritis, Pencemaran Lingkungan.*

ABSTRACT

The Community of Inquiry (CoI) learning model is a collaborative inquiry learning. This model consists of three intersecting dimensions, those are teaching presence, social presence, and cognitive presence. The CoI learning model was applied to students and then analyzed for their critical thinking skills on environmental pollution materials which was delivered online. This study used the Quasi Experiment method and the Non-equivalent Control Group Design which was applied to 10th grade students. The data collected by giving the initial Critical Thinking Ability Test (KBK test) to all students. Furthermore, the experimental class was treated using the CoI learning model while the control class was given an inquiry learning model. At the end of the lesson, both classes worked on the final KBK test and the experimental class worked on a response questionnaire to the CoI learning model. The results were seen based on the t-test of the KBK test scores and showed that before learning was applied, the critical thinking abilities of these classes were the same. After learning was applied, both classes showed the same critical thinking skills. So it can be concluded that the CoI model cannot develop students' critical thinking. It caused by students' activities in refuting, criticizing, and evaluating are classified as lacking and both classes were applied by the same basis which was inquiry. Furthermore, based on the N-Gain calculation, the critical thinking skills for experimental class increased at 0,47 and the control class at 0,33. Finally, the response of experimental class students to CoI learning was positive at 74,07%.

Keywords: *Community of Inquiry, Collaborative, Critical Thinking Skills, Environmental Pollution.*

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
UCAPAN TERIMA KASIH.....	ii
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Penelitian.....	1
B. Rumusan Masalah Penelitian.....	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	5
E. Batasan Masalah	6
F. Definisi Operasional.....	7
G. Asumsi.....	10
H. Hipotesis	10
I. Struktur Organisasi Skripsi.....	11
BAB II MODEL PEMBELAJARAN <i>COMMUNITY OF INQUIRY</i>, KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS, DAN PENCEMARAN LINGKUNGAN.....	13
A. <i>Community of Inquiry</i> (CoI)	13
B. Kemampuan Berpikir Kritis	17
C. Pencemaran Lingkungan	22
BAB III METODE PENELITIAN.....	30
A. Desain Penelitian.....	30
B. Partisipan	30
C. Populasi dan Sampel	31
D. Instrumen Penelitian.....	31
E. Prosedur Penelitian.....	36
F. Analisis Data.....	38
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN.....	46

A. Temuan Penelitian.....	46
B. Pembahasan	52
1. Penerapan Pembelajaran terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa	52
2. Keterlaksanaan Model Pembelajaran <i>Community of Inquiry</i>	55
3. Respon Siswa terhadap Model Pembelajaran CoI.....	63
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI.....	66
A. Simpulan.....	66
B. Implikasi	66
C. Rekomendasi.....	67
DAFTAR PUSTAKA	69
LAMPIRAN	76

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	<i>Quasi Experiment</i> dengan <i>Non-equivalent Control Group Design</i>	30
Tabel 3.2	Rancangan Instrumen Penelitian	32
Tabel 3.3	Kisi-kisi Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis (KBK)	34
Tabel 3.4	Sebaran Pernyataan Lembar Observasi Keterlaksanaan Model CoI	35
Tabel 3.5	Kualifikasi Hasil Persentase Aktivitas Siswa Selama Pembelajaran	39
Tabel 3.6	Kategori Hasil Persentase Keterlaksanaan Pembelajaran	40
Tabel 3.7	Kategori Skor Gain	44
Tabel 4.1	Deskripsi Nilai tes KBK Awal dan Akhir	46
Tabel 4.2	Rekapitulasi Statistika Inferensial Data Tes KBK	47
Tabel 4.3	<i>N-Gain</i> Kemampuan Berpikir Kritis Siswa	48
Tabel 4.4	Keterlaksanaan Model CoI	49
Tabel 4.5	Keterlaksanaan Sintaks Dimensi <i>Cognitive Presence</i>	49
Tabel 4.6	Respon Siswa terhadap Pembelajaran Model CoI	50
Tabel 4.7	Aktivitas Siswa Selama Proses Pembelajaran	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Kerangka Model Pembelajaran CoI	13
Gambar 2.2	Kemampuan Dasar Berpikir Kritis.....	18
Gambar 2.3	Penggunaan Arang Aktif	27
Gambar 2.4	Proses Adsorpsi pada Karbon Aktif: Perpindahan Molekul Adsorbat Menuju Adsorben.....	29
Gambar 3.1	Alur Penelitian pada Tahap Pelaksanaan.....	37
Gambar 3.2	Rumus Perhitungan Rata-rata Skor Setiap Aspek.....	39
Gambar 3.3	Rumus Perhitungan Persentase Keterlaksanaan Pembelajaran.....	41
Gambar 3.4	Perhitungan Nilai <i>N-Gain</i>	43
Gambar 4.1	Potongan Video Pembelajaran Mengenai Pencemaran Lingkungan	59
Gambar 4.2	Rumusan Pertanyaan yang Dikemukakan	60
Gambar 4.3	Potongan Video Pembelajaran Mengenai Adsorben.....	60
Gambar 4.4	Potongan Video Pembelajaran Mengenai Prinsip Kerja Adsorben.....	60
Gambar 4.5	Hasil Analisis Artikel Penelitian mengenai Pembuatan dan Pengujian Adsorben.....	61
Gambar 4.6	Hasil Rancangan Pembuatan dan Pengujian Adsorben Kelompok 4	62

DAFTAR PUSTAKA

- Akyol, Z., Norm Vaughan, D., & Garrison, R. (2011). The Impact of Course Duration on the Development of a Community of Inquiry. *Interactive Learning Environments*, 19(3), 231–246.
- Al-Ghouti, M. A., Yousef, I., Ahmad, R., Ghrair, A. M., & Al-Maaitah, A. A. (2010). Characterization of diethyl ether adsorption on activated carbon using a novel adsorption refrigerator. *Chemical Engineering Journal*, 162(1), 234–241. <https://doi.org/10.1016/j.cej.2010.05.035>
- Amri, S. (2010). *No Title Proses Pembelajaran Kreatif dan Inovatif dalam Kelas*. PT Prestasi Pustakaraya.
- Anshori, M., & Martono, D. (2009). Biologi Kelas X. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9). <http://www.sinauer.com/media/wysiwyg/tocs/PlantPhysiology5.pdf>
- Badan Pusat Statistik. (2020a). *PETERNAKAN DALAM ANGKA 2020*. BPS-RI.
- Badan Pusat Statistik. (2020b). *STATISTIK PRODUKSI KEHUTANAN 2020*. BPS-RI.
- Badan Pusat Statistik. (2021a). *Analisis Produktivitas Jagung dan Kedelai di Indonesia 2020 (Hasil Survei Ubinan)*. BPS-RI.
- Badan Pusat Statistik. (2021b). *Luas Panen, Produksi, dan Produktivitas Padi Menurut Provinsi 2018-2020*. Badan Pusat Statistik. <https://www.bps.go.id/indicator/53/1498/1/luas-panen-produksi-dan-produktivitas-padi-menurut-provinsi.html>
- Barber, T. C. (2011). The Online Crit: The Community of Inquiry Meets Design Education. *International Journal of E-Learning & Distance Education*, 25(1). <http://www.ijede.ca/index.php/jde/article/view/723/1188>
- Bektashi, L. (2018). Community of Inquiry Framework in Online Learning; Use of Technology. In *Technology and The Curriculum: Summer 2018*. Pressbooks. <https://techandcurriculum.pressbooks.com/chapter/coi-and-online-learning/>
- Beyer, B. K. (1995). *Critical Thinking*. Phi Delta Kappa Educational Foundation.
- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives, Handbook 1: Cognitive Domain*. David McKay.

- Choy, S. C., & Cheah, P. K. (2009). Teacher Perception of Critical Thinking Among Students and Its Influence on Higher Education. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 20(2), 198–206.
- Conserve Energy Future. (2021). *Causes, Effects, and Solutions to Land Pollution You'll Wish You'd Known*. Conserve Energy Future. <https://www.conserve-energy-future.com/causes-effects-solutions-of-land-pollution.php>
- Darmayanti, D., Rahman, N., & Supriadi, S. (2012). ADSORPSI TIMBAL (Pb) DAN ZINK (Zn) DARI LARUTANNYA MENGGUNAKAN ARANG HAYATI (BIOCHARCOAL) KULIT PISANG KEPOK BERDASARKAN VARIASI PH. *Jurnal Akademika Kimia*, 1(4), 159–165.
- Duron, R., Limbach, B., & Waugh, W. (2006). Criytical Thinking Framework for Any Discipline. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 17(2), 160–166. <https://www.isetl.org/ijtlhe/pdf/IJTLHE55.pdf>
- Effendi, H. (2003). *Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius.
- Ennis, R. H. (2011). *The Nature of Critical Thinking: An Outline of Critical Thinking Dispositions and Abilities*. University of Illinois. <https://fliphtml5.com/uhie/ledb/basic>
- Erlina, Umiatin, & Budi, E. (2015). Pengaruh Konsentrasi Larutan KOH Pada Karbon Aktif Tempurung Kelapa Untuk Adsorpsi Logam Cu. *Prosiding Seminar Nasional Fisika, IV*, 55–60.
- Facione, P. A. (2016). *Critical Thinking : What It Is and Why It Counts*. Insight Assessment.
- Garrison, D. R., & Akyol, Z. (2015). Thinking Collaboratively in Educational Environments: Shared Metacognition and Co-regulation in Community of Inquiry. *Educational Developments , Practices and Effectiveness*, 2(2–3), 87–105.
- Garrison, D. R., Anderson, T., & Archer, W. (2000). Critical Inquiry in a text-based environment: Computer Conferencing in higher education. *The Internet and Higher Education*, 2(2–3), 87–105.
- Garrison, D. R., Anderson, T., & Archer, W. (2001). Critical Thinking, Cognitive Presence and Computer Conferencing in Distance Eduaction. *Journal of*

- Distance Education*, 15(1), 7–23.
- Garrison, D. R., & Arbaugh, J. B. (2007). Researching the community of inquiry framework: Review, issues, and future directions. *The Internet and Higher Education*, 10(3), 157–172.
- Garrison, D. R., & Cleveland-Innes, M. (2005). Facilitating Cognitive Presence in Online Learning: Interaction Is Not Enough. *International Journal of Phytoremediation*, 21(1), 133–148.
https://doi.org/10.1207/s15389286ajde1903_2
- Garrison, D. R., & Vaughan, N. (2008). *Blended Learning in Higher Education: Framework, Principles, and Guidelines*. Wiley.
- Griffin, P., McGaw, B., & Care, E. (2012). *Assesement and Teaching of 21st Century Skills*. Springer.
- Handayani, M., & Sulistyono, E. (2009). Uji Persamaan Langmuir Dan Freundlich Pada Penyerapan Limbah Chrom (Vi) Oleh Zeolit. *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Nuklir*, 130–136.
- Himawan, I. (2014). *Kontribusi Persepsi Tentang Pemanfaatan Media Pembelajaran dan Kemampuan Berpikir Kritis Terhadap Prestasi Belajar Sejarah Siswa Kelas X di SMA Negeri 1 Ngemplak Boyolali Tahun Ajaran 2012/2013*. Universitas Sebelas Maret.
- Hwang, A., & Arbaugh, J. B. (2006). Virtual and Traditional Feedback-Seeking Behaviors: Underlying Competitive Attitudes and Consequent Grade Performance. *Decision Sciences Journal of Innovative Education*, 4(1), 1–28.
- Imamoglu, M., Yildiz, H., Altundag, H., & Turhan, Y. (2015). Efficient removal of Cd(II) from aqueous solution by dehydrated hazelnut husk carbon. *Journal of Dispersion Science and Technology*, 36(2), 284–290.
- Juniar, R. (2016). The Role of Motivation in Learning English for Indonesian Students. *International Journal of Management and Applied Science*, 2(8), 65–68.
- Kaleiloglu, F., & Gulbahar, Y. (2014). The Effect of Instructional Techniques on Critical Thinking Disposition in Online Discussion. *Eduactional Technology & Society*, 17(1), 248–258.
- Kasiyah. (2019). *Memfasilitasi Pembelajaran Kolaboratif Daring dengan*

- Kerangka Kerja Community of Inquiry*. Universitas Indonesia.
- Kristanto, P. (2004). *Ekologi Industri*. Andi.
- Lakherwal, D. (2014). Adsorption of heavy metals: A review. *International Journal of Environmental Research and Development*, 3(1), 41–48.
<https://doi.org/10.1016/j.matpr.2019.07.462>
- Lipman, M. (2003). *Thinking in Education*. Cambridge University Press.
- Mardatila, A. (2020). 5 Jenis Limbah Berdasarkan Sifatnya, Serta Dampaknya Jika Dibuang Sembarangan. Merdeka.Com.
<https://www.merdeka.com/sumut/5-jenis-limbah-berdasarkan-sifatnya-serta-dampaknya-jika-dibuang-sembarangan-kln.html>
- Mariska, M., Kurniawan, E. S., & Fatmaryanti, S. D. (2013). Efektifitas Pemberian Apersepsi dan Motivasi dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa pada Pokok Bahasan Gaya, SMP NEGERI 13 Purworejo. *Jurnal Radiasi*, 3(2), 161–165.
- Marwati, B., Martono, & Saman, S. (2015). Peningkatan Kemampuan Berbicara Menggunakan Metode Pembelajaran Kooperatif Model Debat Pada Siswa Kelas VII SMP. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 4(9), 1–11.
- Matondang, Z. (2009). Validitas dan Reliabilitas Suatu Instrumen Penelitian. *Jurnal Tabularasa PPS UNIMED*, 6(1), 87–97.
- Michael, P. (1990). *Metode Ekologi untuk Penyelidikan Ladang dan Laboratorium*. Universitas Indonesia.
- Muralikrishna, I. V., & Manickam, V. (2017). Introduction. *Environmental Management*, 1–4. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-811989-1.00001-4>
- Nurgiyantoro, B. (2014). *Stilistika*. Gajah Mada University Press.
- Nuryanti, L., Zubaidah, S., & Diantoro, M. (2018). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 3(2), 155–158.
<http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/article/view/10490>
- Odum, E. P. (1971). *Fundamental of Ecology*. W. B. Saunders Company.
- Palar, H. (1994). *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Rineka Cipta.
- Paulsen, M. P. (1995). *Moderating educational computer conferences*. Hampton

Press.

- Perkins, H. C. (1974). *Air Pollution*. McGraw Hill Kogakusha Ltd.
- Prameswari, S. W., Suharno, S., & Sarwanto, S. (2018). Inculcate Critical Thinking Skills in Primary Schools. *Social, Humanities, and Educational Studies (SHEs): Conference Series*, 1(1), 742–750. <https://doi.org/10.20961/shes.v1i1.23648>
- Putri, A. S. (2020). *Pencemaran Tanah: Pengertian dan Penyebab*. Kompas.Com. <https://www.kompas.com/skola/read/2020/01/16/140000069/pencemaran-tanah-pengertian-dan-penyebab?nomgid=1&page=all>
- Richardson, J. F., Harker, J. H., & Backhurst, J. R. (2014). *Chemical Engineering, Particle Technology and Separations Processes*. Butterworth-Heineman, Oxford.
- Robbins, S. P., & Timothy, A. J. (2017). *Perilaku Organisasi* (16th ed.). Salemba Empat.
- Rose, S. (2014). Bioenergy in Energy Transformation and Climate Management. *Climatic Change*, 123, 477–493.
- Rotherham, A. J., & Willingham, D. T. (2010). “21st-Century” Skills. *American Educator*, 17(1), 17–20.
- Sabandar, J. (2007). Berpikir Reflektif. *Seminar Nasional Sehari: Permasalahan Matematika Dan Pendidikan Matematika*.
- Sajoto, M. (1990). *Peningkatan & Pembinaan Kekuatan Kondisi Fisik Dalam Olahraga*. Dahara Prize.
- Saragih. (2008). *Pembuatan dan Karakterisasi Karbon Aktif dari Batubara Riau sebagai Adsorben*. Universitas Indonesia.
- Sembiring, M. T., & Sinaga, T. S. (2003). Arang aktif (pengenalan dan proses pembuatannya). In *USU Digital Library*.
- Separation Processes. (n.d.). *Adsorbents*. Separation Processes. Retrieved July 31, 2021, from http://www.separationprocesses.com/Adsorption/AD_Ch01a.htm
- Soedirman. (1975). Kriteria Pencemaran Udara dan Air. In *Jurnal Kesehatan Masyarakat Depkes R.I No. 13/Thn IV*.
- Solihin, & Darsati, S. (1993). *Air*. Jurusan Pendidikan FPMIPA, IKIP Bandung.

- Sugiyono. (2012). *Memahami Penelitian Kualitatif*. ALFABETA.
- Suparbo. (2007). *Metodologi Pembelajaran Fisika*. Universitas Sunata Dharma.
- Suparmoko, M., Suparmoko, & Maria, R. (2000). *Ekonomi Lingkungan*. BPFE.
- Suryani, N. (2010). Implementasi Model Pembelajaran Kolaboratif untuk Meningkatkan Keterampilan Sosial Siswa. *Majalah Ilmiah Pembelajaran*, 2.
- Tanigawa, S. (2017). *Fact Sheet / Biogas: Converting Waste to Energy*. Environment and Energy Study Institute (EESI).
- Thompson, C. O., Ndukwe, A. O., & Asadu, C. O. (2020). Application of activated biomass waste as an adsorbent for the removal of lead (II) ion from wastewater. *Emerging Contaminants*, 6, 259–267. <https://doi.org/10.1016/j.emcon.2020.07.003>
- Tripathi, N., Hills, C. D., Singh, R. S., & Atkinson, C. J. (2019). Biomass waste utilisation in low-carbon products: harnessing a major potential resource. *Climate and Atmospheric Science*, 2(1), 1–10. <https://doi.org/10.1038/s41612-019-0093-5>
- Undang-Undang Republik Indonesia No. 23 Tahun 1997. (1997). *Undang-Undang tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Kementrian Lingkungan Hidup.
- Usman, B. (2002). *Media Pendidikan*. Ciputat Press.
- UU No. 32. (2009). *UU No. 32 Tahun 2009 Tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Kementrian Lingkungan Hidup.
- Wardhana, W. A. (1999). *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Andi Offset.
- Wardhana, W. A. (2004). *Dampak Pencemaran Lingkungan* (Revisi). Andi Offset.
- Wiliawanto, W., Bernard, M., Akbar, P., & Sugandi, A. I. (2019). Penerapan Strategi Pembelajaran Aktif Question Student Have Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematik Siswa SMK. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 139–148. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v3i1.86>
- WWF. (2020). *Water Pollution*. WWF. https://wwf.panda.org/discover/knowledge_hub/teacher_resources/webfieldtrips/water_pollution/

- Yang, L., & Mohd, R. B. S. (2020). The relationship between critical thinking and the community of inquiry model: a quantitative study among EFL university students in China. *International Journal of Adolescence and Youth*, 25(1), 965–973. <https://doi.org/10.1080/02673843.2020.1814359>
- Youens, B., Smethem, L., & Sullivan, S. (2014). Promoting collaborative practice and reciprocity in initial teacher education: realising a “dialogic space” through video capture analysis. *Journal of Education for Teaching*, 40(2), 101–113.
- Zafar, S. (2009). *Biomass Wastes*. Altenergymag.Com. <https://www.altenergymag.com/article/2009/08/biomass-wastes/530/>